

Tutkittu totuus globaalista ohjelmistokehityksestä

Kalle Varisvirta

Seminaariraportti
HELSINGIN YLIOPISTO
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsinki, 24. marraskuuta 2013

Tiedekunta — Fakultet — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author			
Kalle Varisvirta			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Tutkittu totuus globaalista ohjelmistokehityksestä			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji — Arbetets art — Level		Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages
Seminaariraportti		24. marraskuuta 2013	8
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Globaalia ohjelmistokehitystä (GSE) on tutkittu kohta 15 vuotta. Mitkä ovat tutkimuksen tulokset? Ollaanko ongelmista yhtä mieltä? Löytyykö ongelmiin ratkaisuja? Tämä seminaarilustus pureutuu globaalin ohjelmistokehityksen tutkimukseen ja vetää yhteen tulokset. Lisäksi tarkastellaan alan tutkijoiden mielipiteitä.</p> <p>Tulokset ovat ristiriitaisia, ongelmat ovat suurimmalta osin ratkaisematta, eikä ongelmien tärkeydestäkään olla yhtä mieltä tutkimusyhteisössä. Tutkimusta ei käytetä hyväksi käytännön globaalissa ohjelmistokehityksessä. Tämä aiheuttaa haasteita tulevaisuuden tutkimukselle.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
GSE, globaali ohjelmistokehitys, tutkimus, tutkimuksen tila			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			

Sisältö

1 Johdanto	1
2 Tutkitut tulokset	1
2.1 Kuka harjoittaa GSE:tä?	1
2.2 Missä GSE:tä tehdään?	2
2.3 Mitä GSE:n tutkimuksessa tutkitaan?	3
2.4 Onnistuuko GSE tutkituissa toteutuksissa?	4
2.5 Miksi ja miten GSE:tä tehdään?	4
2.6 Miksi GSE epäonnistuu?	4
3 Tutkimuksen tila	6
3.1 Tutkimustulosten lähteet	6
3.2 Tutkimustapa	6
3.3 Keitä varten GSE:tä tutkitaan?	6
4 Yhteenveto	6
Lähteet	8

1 Johdanto

Tämä seminaarityö antaa yleiskuvan globaalin ohjelmistokehityksen (GSE) tieteellisen tutkimuksen tilasta. Tekstissä käytetään lähteenä muutamaa kirjallisuuskatsausta globaalin ohjelmistokehityksen alalta. Vaikka katsauksissa on valittu lähdeaineistot erilaisin periaattein, ovat tulokset pääosin verrannollisia. Lisäksi lähteenä on globaalin ohjelmistokehityksen harjoittajille ja tutkijoille tehty kyselytutkimus, jonka tulokset ovat pääosin ristiriitaiset muun tutkimuksen kanssa. Tätä käytetään kontrastina empiirisille tutkimustuloksille.

Globaali ohjelmistokehitys on saanut alkunsa jo 1970-luvulla. Sen suosio kasvoi 1990-luvulla ja se löi itsensä lopulta läpi tieto- ja viestintäteknikan kehittyessä 2000-luvulla. Tutkimusta on tehty kiihtyvällä tahdilla, etenkin 2000-luvun aikana. Tieteellinen tutkimus on suurimmalta osalta ”case study”-tyyppistä seurantatutkimusta, joten lähes kaikki tieteelliset tutkimukset perustuvat globaalin ohjelmistokehityksen käytännön tekemiseen, sen ongelmiin ja mahdollisiin ratkaisuihin. Paljolti tästä syystä globaalista ohjelmistokehityksestä ei ole tuotettu mitään tutkimustietoa, jonka perusteella voitaisiin tehdä yleismaailmallisia ohjeita onnistumiseen. Tutkimus keskittyy yksittäisiin ongelmiin ja niiden mahdollisiin ratkaisuihin. [SWGf10]

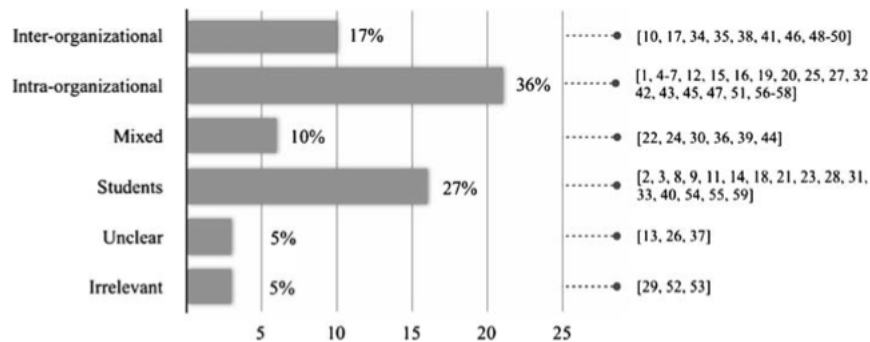
Vuoden 1999 jälkeen tuotettu tutkimustieto on lähinnä erilaisia konferenssi- ja työryhmämuistioita, joita löytyy toista tuhatta. Vaikka tyypilliset ongelmat ja ratkaisut ainakin osaan niistä on sekä listattu että empiirisesti testattu, ei tutkimustieto ole saavuttanut käytännön harjoittajia. [BOR⁺13] Lisää ratkaisujen validointiakin tarvitaan [GM12], mutta olennaista on saattaa tutkimustulos käytännön harjoittajien saataville käytettävässä muodossa. [BOR⁺13].

2 Tutkitut tulokset

2.1 Kuka harjoittaa GSE:tä?

Suurin osa tutkimuksesta perustuu GSE:n harjoittamiseen kansainvälisissä yrityksissä. Kaksi kolmasosaa tutkimuksesta tulee yritysmaailmasta ja suurin osa siitä keskittyy tarkastelemaan yrityksen sisällä tapahtuvaa globaalista ohjelmistokehitystä. Vain muutama tutkimus keskittyy useamman yrityksen yhteisen ohjelmistokehityksen tarkasteluun. Noin 25% tutkimuksista perustuu opiskelijatyöhön ja vain muutama avoimen lähdekoodin parissa työskentelyyn. [SWGf10]

Kuva 1 näyttää tutkimusten jakautumisen organisaatiotyyppien mukaisesti.



Kuva 1: Tutkimusten jakautuminen organisaatiotyypin mukaan [SWGF10].

Pääosin tutkimus ei peilaa tilaajan tai toimittajan näkökulmaa. Suurimassa osassa papereita näkökulmana on yhteistyö yleisellä tasolla. [SWGF10]

2.2 Missä GSE:tä tehdään?

GSE:tä tilataan tutkimusten mukaan korkeasti teollistuneissa maissa ja toteutetaan sekä samoissa korkeasti teollistuneissa maissa että halvemmän työvoiman maissa, kuten Intiassa ja Kiinassa. Kirjallisuustutkimuksen lähdemateriaali ei ollut riittävän laaja, jotta korrelaatiota sijainnin ja onnistumisen todennäköisyyden välille voitaisiin löytää. [SWGF10]

Uudempi Q-metodologiaan perustuva kyselytutkimus listaa kehityspaikkojen sijainnin ja sijaintiin välittömästi liittyvät asiat hyvin vähän tärkeiksi onnistumiselle GSD:ssä. Kyselyssä tutkittiin GSD:tä kehittävien ja tutkivien ihmisten mielipiteitä tärkeimmiksi seikoiksi GSD:n onnistumiselle. Maantieteellinen etäisyys kehityspaikkojen välillä, aikavyöhyke-erot, kulttuurilliset erot, kehityspaikkojen epävakaus ja kielimuuri listattiin viideksi vähiten tärkeäksi asiaksi onnistumisen kannalta [VGV⁺13]. Kyselytutkimus on kuitenkin hyvin ristitiitainen useamman käytännön tutkimuksen kanssa. [GM12]



Kuva 2: GSE:n toteutuspaikat. Pallot ovat kansainvälisten yritysten toimipaikkoja, mustat kolmiot tilaajia ja valkoiset kolmiot toimittajia [SWGf10].

2.3 Mitä GSE:n tutkimuksessa tutkitaan?

GSE:n tutkimus keskittyy hallinnolliseen työhönjaukseen, johon myös suurin osa tutkimustuloksista perustuu. Muista osa-alueista, kuten vaatimusmäärittelystä, laadusta tai testauksesta on vain vähän kirjallisuutta. Näistä suosituimpia olivat kuitenkin vaatimusmäärittely ja agile-metodologia GSE:n yhteydessä. [SWGf10]

Tutkimuksista suurin osa listaa ongelmia ja parhaita käytäntöjä vähentämään näiden ongelmien aiheuttamaa vahinkoa. Merkittävään osaan ongelmista ei kuitenkaan esitetä mitään ratkaisua. [GM12]



Kuva 3: Tutkimuskohteet GSE:hen liittyvässä tieteellisessä tutkimuksessa [SWGf10].

2.4 Onnistuuko GSE tutkituissa toteutuksissa?

Onnistumiset ja epäonnistumiset voidaan jakaa kahteen kategoriaan, onnistuneeseen projektiin ja onnistuneeseen tekniikkaan. Tekniikalla tässä tarkoitetaan jotain globaalin ohjelmistokehitysprosessin osaa, joka havaittiin tutkimuksessa onnistuneeksi. Suurin osa tutkimuksesta on kuitenkin ongelmaraportteja, jotka listaavat erilaisia hallinnollisia haasteita globaalissa ohjelmistokehityksessä. Selkeitä onnistumisia tai epäonnistumisia on vain muutamia. Kaikki tutkimus keskittyy ohjelmistojen tuotantovaiheeseen, ylläpitovaiheesta ei ole lainkaan tutkimusta. [SWGf10]

2.5 Miksi ja miten GSE:tä tehdään?

GSE perustuu ideaan halvemmasta, nopeammasta ja paremmasta ohjelmistokehityksestä, joskin näitä tavoitteita on vaikeaa saavuttaa. Pelkästään kulusäästöihin perustuvan GSE:n on jopa osoitettu tyypillisesti epäonnistuvan. GSE:n motivaation linkittäminen tuloksen onnistumiseen tai epäonnistumiseen ei ole mahdollista, koska hyvin harva lähdetutkimus kertoo selvästi syyn globaalin ohjelmistokehityksen käyttöönottoon. Ohjelmistokehityksen prosessimalli jää myös epäselväksi suuressa osassa tutkimusta, joskin ketterät menetelmät mainitaan useimmiten. [SWGf10]

2.6 Miksi GSE epäonnistuu?

Artikkelissa *Empirical Evidence in Global Software Engineering: A Systematic Review* kirjoittajat tulkitsevat suurimman osan globaalin ohjelmistokehityksen ongelmista linkittyvän maantieteellisiin, ajallisiin ja kulttuurillisiin eroihin ja kirjoittivat tutkimuksensa tukevan tätä näkemystä, koska näihin liittyviä ongelmia nostettiin toistuvasti esiin [SWGf10]. Kuitenkin uudemmassa kyselytutkimuksessa *Applying Q-methodology to analyse the success factors in GSD* pidetään nimenomaan näitä samoja eroja vähiten merkityksellisinä onnistumisen kannalta ja nostetaan kärkeen tiimin motivaatio, henkilöstöhallinnon taidot, roolien selkeys, luottamuksen ylläpito ja henkilökohtaisten vierailujen tiheys. Tutkimuksessakin tätä tulosta pidetään hyvin yllättävänä ja todetaan sen olevan päinvastainen tyypillisiin tutkimustuloksiin verrattuna. [VGV⁺13]

Uudemmassa kirjallisuuskatsauksessa *Problems? We All Know We Have Them. Do We Have Solutions Too? A Literature Review on Problems and Their Solutions in Global Software Development* listataan jo aiemmissa tutkimuksissa huomatuksi ongelmat; sijainnillisiin, ajallisiin ja kulttuuriillisiin eroihin liittyvät haasteet. Tässäkään katsauksessa ei löydetä niinkään ratkaisuja, vaan lähinnä havaintoja ongelmista, sekä potentiaalisia tapoja vähentää ongelmien aiheuttamaa vahinkoa. [GM12]

Tämäkään ei ole kiistatonta, sillä tutkimus *Who Are We Doing Global Software Engineering Research For?* GSE:n tutkimuksen tilasta väittää

ongelmien ja niiden ratkaisujen olevan selviä, listattuja ja käytännössä to-
dettuja, ja väittää ratkaisujen käyttöönoton haasteen syntyvän enemmänkin
tutkimuksen ja käytännön välisestä kuilusta. [BOR⁺13]

Id	GSD success factor	Avg. score
32	Staff motivation	4.11
29	Skilled Human Resources	4.06
24	Identification of Roles and Responsibilities	4.00
18	Fostering Trust	3.94
11	Frequency of Personal visits	3.89
12	Onsite coordinator	3.89
34	Ease with which other team members can be contacted	3.89
36	GSD Project Management (Planning, Tracking, Control)	3.89
20	Teams' maturity	3.83
21	Process Maturity	3.67
31	Commitment to the Shared Goals	3.67
26	History of working together	3.61
25	Creating team spirit	3.44
9	Synchronous Communication	3.39
33	People Management/Conflict Resolution	3.28
37	Risk Management	3.28
15	Knowledge Management	3.22
17	Knowledge of the Client's Language and Culture	3.17
35	Configuration Management	3.11
30	Knowledge of application domain	3.06
8	Selection of Communication tools used to exchange information	3.00
27	Personality characteristics of the specific team members	2.89
6	Training in International Culture	2.83
16	Knowledge of team ethics	2.83
7	Training in Communication Processes	2.78
28	Team size	2.67
13	Proximity to customer	2.50
4	Number of sites	2.44
22	Policies and Standards	2.44
10	Planning of meetings	2.28
39	Delays in Deliveries	2.22
23	Management of Intellectual Property Issues/Confidentiality and Privacy	2.17
19	High level of Coupling between tasks	2.11
14	Proximity to market	2.06
1	Geographical distance between sites	2.00
2	Cultural differences between sites	2.00
38	Country's instability on some sites	1.89
3	Time Zone Differences between sites	1.78
5	Language Barriers	1.72

Kuva 4: Tärkeimmät seikat GSE:n onnistumiselle [VGV⁺13].

3 Tutkimuksen tila

3.1 Tutkimustulosten lähteet

Lähes kaikki tieteellinen tutkimus aiheesta perustuu haastattelu- tai kyselytutkimuksiin, joita on sitten saatettu laajentaa dokumenttien analyysillä tai tarkkailulla. Useissa tutkimuspapereissa tutkimusmenetelmät on listattu niin epäselvästi, että tarkkaa tietoa niiden käytöstä ei saatu kerättyä. Tämä on selkeä epäkohta alan tutkimuksessa. [SWGf10]

3.2 Tutkimustapa

GSE:n tutkimukset voidaan jakaa kahteen ryhmään, empiirisen tutkimustiedon raportointiin ja empiiriseen menetelmän arviointiin. Jälkimmäisessä tutkitaan jotain tiettyä toimintatapaa, prosessia tai työkalua, ja sen suhdetta GSE:n toimivuuteen. Suurin osa tutkimuksesta kuitenkin vain listasi empiiristä tutkimustietoa. Alle 20% tutkimuksista keskittyi tutkimaan jotain menetelmää. [SWGf10]

3.3 Keitä varten GSE:tä tutkitaan?

GSE:tä on tutkittu jo yli kymmenen vuotta, mutta ketä varten? Globaalin ohjelmistokehityksen harjoittajat eivät hae apua GSE:n käytännön toteutukseen tutkimuksesta, vaan kirjoista, blogeista, kollegoiltaan ja omasta kokemuksesta [BOR⁺13].

Vaikka tutkimustuloksia validoidaan käytännössä, GSE:n käytännön soveltaajat eivät käytä tietolähteenään alan tutkimusta. Tämä johtuu useasta syystä. Ensinnäkin käytännön soveltaajat eivät näe GSE:tä erillisenä asiana, vaan osana ohjelmistotuotannon kokonaisuutta. Heillä ei myöskään ole aikaa lukea ja sisäistää tieteellisiä tutkimuspapereita. Kolmanneksi käytännön soveltaajat arvostavat kokemusta, eivät niinkään tieteellistä pohdintaa. He kaipaavat erilaisiin tilanteisiin sopivia käytännön toimintamalleja. [BOR⁺13]

4 Yhteenveto

GSE:ta on tutkittu laajasti, tiedeyhteisö on tuottanut tuhansia artikkeleita 15 vuoden aikana. Kuitenkin käytännön tutkimuksen kirjallisuuskatsaukset ovat yhtä mieltä yhdestä asiasta: ongelmia kyllä löytyy, mutta ratkaisuja on tarjolla vähemmän. Tiedeyhteisö on kyllä tuottanut myös jopa rakenteisia suosituksia, mutta käytännön soveltaajat eivät joko tiedä näistä, eivät käytä niitä tai eivät pidä niitä uskottavina. He haluaisivat ennemmin tiettyihin tilanteisiin soveltuvia, käytännössä testattuja toimintamalleja. [BOR⁺13]

GSE:n ongelmista ollaan yhtä mieltä, kun tutkitaan 15 vuoden aikana tehtyä käytännön tutkimusta, mutta kun kysytään tutkijoilta itseltään mieli- pidettä, ongelmat ovat aivan eri tärkeysjärjestyksessä. Ristiriita on merkilli-

nen. Miksi tutkijat ovat eri mieltä tutkimustulostensa kanssa? Miksi tutkimus ei validoi tutkijoiden mielestä tärkeimpiä ongelmia? [BOR⁺13, VGV⁺13]

Koko GSE:n tutkimuksen haarukoimisesta tulee lähinnä hämmentynyt olo. GSE:n ongelmia listataan ja vielä eri järjestyksissä, mutta ratkaisuja joko ei ole, niitä vähätellään tai niiden toimivuutta ei ole testattu. Alan soveltajien kokemus GSE:stä on kielteinen ja usealle GSE:ta tehneelle ammattilaiselle kehityksen globaali hajauttaminen on suuri ongelmien eikä ratkaisujen lähde.

Lähteet

- [BOR⁺13] Beecham, S., OLeary, P., Richardson, I., Baker, S. ja Noll, J.: *Who Are We Doing Global Software Engineering Research For?* Teoksessa *Global Software Engineering (ICGSE), 2013 IEEE 8th International Conference on*, sivut 41–50, 2013.
- [GM12] Gomes, Vanessa ja Marczak, Sabrina: *Problems? We All Know We Have Them. Do We Have Solutions Too? A Literature Review on Problems and Their Solutions in Global Software Development.* Teoksessa *Global Software Engineering (ICGSE), 2012 IEEE Seventh International Conference on*, sivut 154–158. IEEE, 2012.
- [SWGf10] Smite, Darja, Wohlin, Claes, Gorschek, Tony ja Feldt, Robert: *Empirical Evidence in Global Software Engineering: A Systematic Review.* *Empirical Softw. Engg.*, 15(1):91–118, helmikuu 2010, ISSN 1382-3256. <http://dx.doi.org/10.1007/s10664-009-9123-y>.
- [VGV⁺13] Vizcaíno, Aurora, García, Félix, Villar, José Carlos, Piatini, Mario ja Portillo, Javier: *Applying Q-methodology to analyse the success factors in {GSD}*. *Information and Software Technology*, 55(7):1200 – 1211, 2013, ISSN 0950-5849. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584913000141>.